INSTRUMENTACION

2.4 VARIÓMETRO.

El variómetro o indicador de velocidad vertical muestra al piloto dos cosas: a) si el avión está ascendiendo, descendiendo, o vuela nivelado; b) la velocidad vertical o régimen, en pies por minuto (f.p.m), del ascenso o descenso. Este instrumento también se denomina abreviadamente VSI (Vertical Speed Indicator).

Fig.2.4.1 - Variómetro.

2.4.1 Principios de operación.

El principio de funcionamiento de este aparato, similar al del altímetro, está basado en la contracción/expansión de un diafragma o membrana debido a la diferencia de presión entre el interior y el exterior de la misma. Aunque este instrumento funciona por presión diferencial, únicamente necesita recibir la presión estática.

2.4.2 Construcción.

Este instrumento consiste en una caja hermética, salvo un pequeño orificio calibrado en fábrica que la conecta al sistema de estática. Dentro de esta caja hay una membrana o diafragma acoplado a unas varillas y engranajes que amplifican su movimiento y lo transmiten a la aguja indicadora. Este diafragma recibe también la presión atmosférica desde el sistema de estática.

Cuando el aeroplano está en el suelo o en vuelo nivelado, la presión dentro de la membrana y la existente en la caja son iguales y la aguja debe marcar cero si el instrumento está bien calibrado. Pero cuando el avión asciende o desciende, la membrana acusa inmediatamente el cambio de presión (altura) mientras que en la caja este cambio se produce gradualmente debido a la toma por el orificio calibrado. Esta diferencia de presión hace que la membrana se dilate o contraiga, movimiento que a través del sistema de varillas y engranajes se transmite a la aguja indicadora.
En otros casos, la presión solo incide en el interior de la membrana y se transmite a la caja por el orificio calibrado, situado en este caso en la membrana. El funcionamiento es el mismo; la membrana acusa el cambio de presión de forma inmediata en tanto en la caja se percibe gradualmente a través del orificio de la membrana.

Fig.2.4.2 - Modelo de variómetro.

En la medida que el avión continúe en ascenso o descenso seguirá existiendo diferente presión entre el interior y el exterior de la membrana y esto se reflejará en la aguja indicadora; pero al nivelar el avión las presiones tenderán a igualarse y la aguja deberá marcar cero.

2.4.3 Lectura del variómetro.

El variómetro tiene una única aguja sobre un dial con una escala que comienza en cero en la parte central de la izquierda. Su lectura es muy sencilla e intuitiva: las marcas por encima del cero indican ascenso, las situadas por debajo descenso, y el cero vuelo nivelado. En aviones ligeros, la escala suele estar graduada con cada marca representando una velocidad de ascenso o descenso de cien pies por minuto (100 f.p.m.), hasta un máximo de 2000 f.p.m.

Fig.2.4.3 - Indicaciones del variómetro.

2.4.4 Errores de lectura.

Los cambios súbitos de la posición de morro, maniobras de viraje bruscas, o el vuelo en aire turbulento pueden producir falsas presiones estáticas que hagan las indicaciones del instrumento erróneas o inexactas.

Tal como está construido, este instrumento lleva implícito un retraso en la indicación exacta del número de pies por minuto de ascenso o descenso, retraso que puede llegar a ser de hasta 9 segundos; la indicación de subida o bajada es sin embargo inmediata. Por esta razón no debe utilizarse el VSI como referencia principal de vuelo nivelado, pues cuando el avión comience a ascender o descender, el VSI indicará inicialmente el cambio en la dirección correcta, pero tardará algunos segundos en detectar la tasa real de ascenso o descenso. Perseguir la aguja del VSI para mantener un vuelo nivelado es como meter el avión en una montaña rusa.

En caso de fallo en las tomas de presión estática por formación de hielo, obturación, etc... los instrumentos conectados a este sistema darán lecturas erróneas. Si el avión no dispusiera de tomas de emergencia o estuvieran también estropeadas, se puede romper el cristal de uno de estos instrumentos, normalmente el variómetro, para proveer al sistema de una toma de presión estática alternativa.
En estas circunstancias, las indicaciones del variómetro son contrarias, indicando ascenso cuando se desciende y descenso cuando se asciende; el resto de instrumentos darán lecturas ligeramente más altas y con retraso.

Sumario:

- El variómetro es un instrumento sensible a la presión que indica la tasa o régimen de ascenso/descenso del avión en pies por minuto.
- Su funcionamiento está basado en la contracción/expansión de un diafragma o membrana por la diferencia de presión entre el interior y el exterior de la misma.
- Aunque este aparato funcione por presión diferencial, solo necesita recibir la presión estática.
- Mientras que los cambios de presión (altura) se acusan en la membrana de forma inmediata, en la caja se perciben gradualmente por un pequeño orificio calibrado.

- El movimiento de contracción/expansión se transmite por varillas y engranajes a la única aguja indicadora del instrumento.
- Esta aguja se mueve sobre un dial con una escala que comienza a partir de cero en el lado izquierdo del frontal del aparato.
- Cada marca de la escala suele representar cien pies por minuto (100 f.p.m.), de ascenso si las marcas están por encima de cero, o de descenso si están por debajo.
- Puede haber errores de lectura por maniobras bruscas o aire turbulento.
- Aunque se produce un retraso en la indicación de la tasa exacta de ascenso/descenso, la indicación de si el aeroplano asciende o desciende es inmediata.
- En caso de avería en el sistema de estática, romper el cristal del variómetro proporciona al avión una toma de presión estática de emergencia.
- En la circunstancia anterior, el variómetro da indicaciones contrarias y los demás instrumentos dan lecturas con retraso y más altas.

© M.A.Muñoz Oct/2000